

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-324473

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

(51)Int.Cl.

H01H 73/22

H01H 69/01

H01H 73/06

(21)Application number : 2001-125876

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 24.04.2001

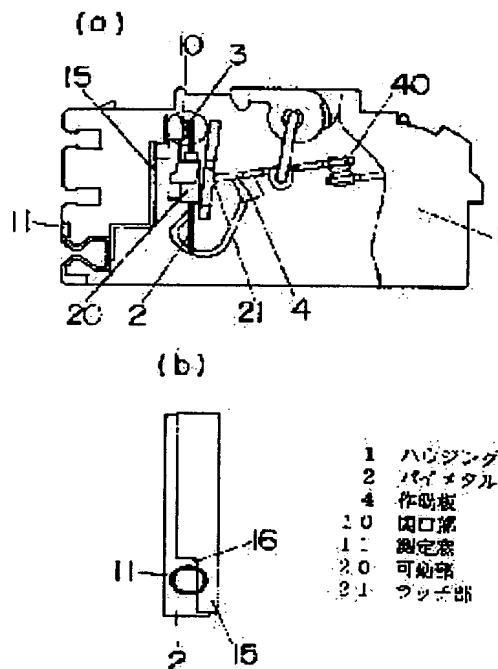
(72)Inventor : KITADA KOSAKU
KIRIGATANI MASAHIRO
KAWAMURA KAZUJI

(54) CIRCUIT BREAKER, ITS ADJUSTING METHOD AND ADJUSTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a circuit breaker for which its characteristics can be easily measured in the state of finished product.

SOLUTION: This circuit breaker comprises a bimetal 2 of which one end is fixed and other end is free, and an operation plate 4 which is latched to keep a closed pole condition by a latch part 21 arranged in a movable part 20 working with the bimetal 2 and is changed to an open pole condition due to release of the latch. While a measuring window 11 for measuring the position of the bimetal or the latch part is arranged in a housing 1 for housing the bimetal 2 and the operation plate 4, and a receding part is provided in a component located between the measuring window 11 in the housing and a position measuring part to secure visibility from the measuring window 11 to the measured part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



550174 WO (F1116)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-324473

(P2002-324473A)

(43) 公開日 平成14年11月8日 (2002.11.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
H 0 1 H 73/22		H 0 1 H 73/22	B 5 G 0 3 0
69/01		69/01	
73/06		73/06	B

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-125876 (P2001-125876)

(22) 出願日 平成13年4月24日 (2001. 4. 24)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 北田 耕作

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 桐ヶ谷 昌広

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

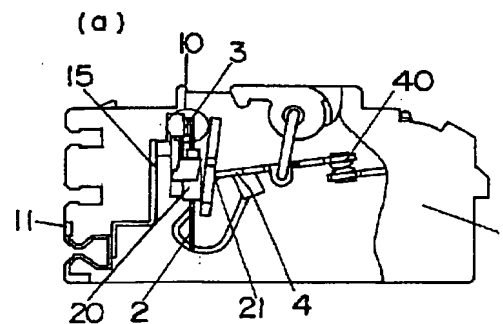
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路遮断器とその調整方法及び調整装置

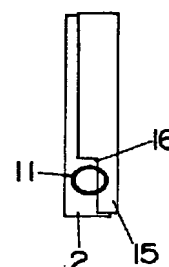
(57) 【要約】

【課題】 完成品の状態で特性の測定を容易に行うことができるものとする。

【解決手段】 一端側を固定側とし他端側を自由端としたバイメタル2と、バイメタル2とともに作動する可動部20に設けたラッチ部21にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板4とを備えた回路遮断器である。バイメタル2や作動板4を納めたハウジング1にバイメタルもしくはラッチ部の位置測定のための測定窓11を設け、ハウジング内の測定窓11と被位置測定部との間に位置する部品に測定窓11から被測定部までの見通しを確保する退避部を設ける。



(b)



- 1 ハウジング
- 2 バイメタル
- 4 作動板
- 10 開口部
- 11 測定窓
- 20 可動部
- 21 ラッチ部

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えた回路遮断器において、バイメタルや作動板を納めたハウジングにバイメタルもしくはラッチ部の位置測定のための測定窓を設けているとともに、ハウジング内への収納部品であって上記測定窓と被位置測定部との間に位置する部品に測定窓から被測定部までの見通しを確保する退避部を設けていることを特徴とする回路遮断器。

【請求項 2】 ハウジングにおける測定窓周囲を外面もしくは内面に突出する突部としていることを特徴とする請求項 1 記載の回路遮断器。

【請求項 3】 測定窓内面にガイドを設けていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回路遮断器。

【請求項 4】 測定窓を雌ねじ穴として形成して測定窓閉塞用の雄ねじを着脱自在としていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回路遮断器。

【請求項 5】 測定窓の開閉用蓋をハウジング内面側に設けるとともに測定窓を閉じる方向に蓋を付勢する弾性体を設けていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかの項に記載の回路遮断器。

【請求項 6】 測定窓をハウジングにおける盤への固定側の面に設けていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかの項に記載の回路遮断器。

【請求項 7】 測定窓はレーザの透過性材料を埋め込んだものであることを特徴とする請求項 1 記載の回路遮断器。

【請求項 8】 ハウジングは測定窓に加えてバイメタルもしくはラッチ部の位置調整操作用の開口部を備えていることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかの項に記載の回路遮断器。

【請求項 9】 一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えた回路遮断器におけるバイメタルもしくはラッチ部の位置を調整することでラッチ量の調整を行うにあたり、ハウジング内に位置するバイメタルもしくはラッチ部の位置をハウジングに設けた測定窓を通じて測定手段で測定しつつハウジングに設けた開口部を通じてバイメタルもしくはラッチ部の位置調整操作を行うことを特徴とする回路遮断器の調整方法。

【請求項 10】 測定手段の位置調整のための位置調整手段とバイメタルの非可動点を検出する検出手段とを備えて、バイメタルの位置調整操作を行うにあたり、検出手段によるところのバイメタルの非可動点の検出値に応じて上記位置調整手段を作動させ、該非可動点から特定

の距離のところの位置を測定手段で測定することを特徴とする請求項 9 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 11】 測定手段として非接触式位置測定装置を用いることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 12】 非接触式位置測定手段は、測定窓に挿通されるとともに一端をバイメタルもしくはラッチ部に当接させ且つ他端をハウジング外に位置させたアダプター他端面の位置を測定することを特徴とする請求項 11 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 13】 測定手段として接触式位置測定装置を用いることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 14】 接触式位置測定装置として、被位置測定部と接触するプローブ先端が曲面のものをを用いることを特徴とする請求項 13 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 15】 接触式位置測定装置として、被位置測定部と接触するプローブ先端部との間が絶縁されているものをを用いることを特徴とする請求項 13 または 14 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 16】 接触式位置測定装置として、被位置測定部と接触するプローブが低熱伝導性であり且つ高耐熱性の材料からなるものをを用いることを特徴とする請求項 13～15 のいずれかの項に記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 17】 ハウジングにおける測定窓の位置を確認する位置確認手段と、接触式位置測定装置の位置を補正する補正手段とを備えて、位置確認手段による測定窓の位置確認情報に基づいて接触式位置測定装置の位置を補正し、その後、接触式位置測定装置による測定窓を通じた位置測定を行うことを特徴とする請求項 13～16 のいずれかの項に記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 18】 接触式位置測定装置におけるプローブを測定窓に差し込んでプローブ先端を被位置測定部に当接させるにあたり、接触式位置測定装置から出力されるプローブ先端に加わる荷重値をもとにプローブと被位置測定部との接触を検出することを特徴とする請求項 9～17 のいずれかの項に記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 19】 一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えた回路遮断器におけるバイメタルの位置を調整することでラッチ量の調整を行うにあたり、ハウジング内に位置するバイメタル位置をハウジングに設けた測定窓を通じてプローブをバイメタルに接触させたリニアゲージで測定しつつハウジングに設けた開口部を通じてバイメタルの一端の固定部材を塑性変形させることで位置調整操作を行うことを特徴とする回路遮断器の調整方法。

【請求項 20】 バイメタルの一端の固定部材をカメラで撮像してその位置及び向きを検出し、該検出結果に応じて開口部を通じて固定部材に係合させて固定部材を塑性変形させるツールの位置及び向きを調整することを特徴とする請求項 19 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 21】 バイメタルの一端の固定部材を塑性変形させる際にリニアゲージによるところのバイメタルの位置出力の経時的変化を観察することを特徴とする請求項 19 または 20 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 22】 バイメタルの一端の固定部材を塑性変形させるにあたり、ラッチ部に作動板をラッチさせた状態でラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させてラッチ解除位置を基準位置とし、さらに上記方向に一旦固定部材を塑性変形させた後、上記基準位置をもとに、固定部材を逆方向にそのスプリングバック量を見込んだ目標位置まで塑性変形させてバイメタルの位置調整を行うことを特徴とする請求項 19～21 のいずれかの項に記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 23】 ラッチ部に作動板をラッチさせた状態でラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させてラッチ解除位置を基準位置とするにあたり、固定部材の塑性変形駆動用のモータをラッチ解除時に停止させて該停止期間中のバイメタル安定位置を基準位置とすることを特徴とする請求項 22 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 24】 基準位置から所定距離にスプリングバック量を加えた位置を目標位置として、固定部材を逆方向に塑性変形させるとともに、リニアゲージによるバイメタルの目標位置到達出力で固定部材の塑性変形駆動用のモータを停止させることを特徴とする請求項 22 または 23 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 25】 固定部材のスプリングバック完了後に固定部材に係合させていた固定部材塑性変形駆動用のツールの係合を外すことを特徴とする請求項 22～24 のいずれかの項に記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 26】 ラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させる際のバイメタルの変位速度をバイメタルの通電トリップ時の移動速度と同じとすることを特徴とする請求項 22～25 のいずれかの項に記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 27】 固定部材の塑性変形駆動用のモータの停止信号の遅れによるオーバーラン量のデータを加味して目標位置をセットすることを特徴とする請求項 22 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 28】 目標位置まで固定部材を塑性変形させた後のスプリングバック量をリニアゲージで測定し、該測定結果を次の回路遮断器の調整に際しての目標位置のセットのためのスプリングバック量にフィードバックさせることを特徴とする請求項 22 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 29】 目標位置まで固定部材を塑性変形させ

た後のスプリングバック量が予測値と異なった時、リニアゲージで測定したスプリングバック量をもとに再度目標位置をセットして固定部材を塑性変形させることを特徴とする請求項 22 記載の回路遮断器の調整方法。

【請求項 30】 一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板と、これらを納めたハウジングにバイメタルの位置測定のための測定窓と、バイメタルの位置調整操作の開口部とを備えている回路遮断器のための調整装置であって、ハウジング内に位置するバイメタル位置を上記測定窓を通じてプローブをバイメタルに接触させて測定するリニアゲージと、上記開口部を通じてバイメタルの一端の固定部材を塑性変形させてバイメタルの位置変更を行う位置調整部材と、リニアゲージの出力とに応じて位置調整部材を駆動して位置調整操作を行う制御部とを備えていることを特徴とする回路遮断器の調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は回路遮断器とその特性調整のための調整方法及び調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 回路遮断器は、金属製のフレームに各部品が組み付けられ、この後、ハウジング内に収納されるものとして形成されているが、住宅配電盤の小型化のニーズに伴い、薄型コンパクト化を図った回路遮断器が要求されている。

【0003】 この薄型コンパクト化への対応として、上記フレームを採用せずに各部品を直接ハウジングに組み付けてしまうものが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ハウジング基準で各部品の位置精度が確保されるために、回路遮断器としての特性は完成品の状態でしか測定することができない。

【0005】 また、回路遮断器の特性の調整のためにたとえばバイメタルの自由端の位置が所定の位置にくるように調整するにあたっては、従来、バイメタルの固定端の位置あるいは調整用ねじを少し調整しては位置を確認するという微小操作を繰り返して調整を行っていたことから、最終的に調整されるまでに多くの時間がかかっていた。

【0006】 本発明はこのような点に鑑みなされたものであって、その目的とするところは完成品の状態で特性の測定を容易に行うことができる回路遮断器を提供するにあり、他の目的とするところは回路遮断器の調整作業を容易に且つ迅速に行うことができる回路遮断器の調整

方法及び調整装置を提供するにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】しかして本発明に係る回路遮断器は、一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えた回路遮断器において、バイメタルや作動板を納めたハウジングにバイメタルもしくはラッチ部の位置測定のための測定窓を設けているとともに、ハウジング内への収納部品であって上記測定窓と被位置測定部との間に位置する部品に測定窓から被測定部までの見通しを確保する退避部を設けていることに特徴を有している。

【0008】上記ハウジングにおける測定窓周囲を外面もしくは内面に突出する突部としたり、測定窓内面にガイドを設けたりするのも好ましく、また、測定窓を雌ねじ穴として形成して測定窓閉塞用の雄ねじを着脱自在としたり、測定窓の開閉用蓋をハウジング内面側に設けるとともに測定窓を閉じる方向に蓋を付勢する弾性体を設けたりするのも好ましい。測定窓をハウジングにおける盤への固定側の面に設けてもよく、また測定窓はレーザの透過性材料を埋め込んだものとしてもよい。そして、ハウジングは測定窓に加えてバイメタルもしくはラッチ部の位置調整操作の開口部を備えているものが好ましい。

【0009】本発明に係る回路遮断器の調整方法は、一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えた回路遮断器におけるバイメタルもしくはラッチ部の位置を調整することでラッチ量の調整を行うにあたり、ハウジング内に位置するバイメタルもしくはラッチ部の位置をハウジングに設けた測定窓を通じて測定手段で測定しつつハウジングに設けた開口部を通じてバイメタルもしくはラッチ部の位置調整操作を行うことに特徴を有している。

【0010】この時、測定手段の位置調整のための位置調整手段とバイメタルのバイメタルの非可動点を検出する検出手段とを備えて、バイメタルの位置調整操作を行うにあたり、検出手段によるところのバイメタルの非可動点の検出値に応じて上記位置調整手段を作動させ、該非可動点から特定の距離のところの位置を測定手段で測定するものであれば、さらに好ましい。

【0011】測定手段として非接触式位置測定装置を用いることができるが、この場合、非接触式位置測定手段は、測定窓に挿通されるとともに一端をバイメタルもしくはラッチ部に当接させ且つ他端をハウジング外に位置させたアダプターの他端面の位置を測定するようにして

もよい。

【0012】測定手段として接触式位置測定装置を用いる場合、被位置測定部と接触するプローブ先端が曲面のものや、プローブ先端部との間が絶縁されているもの、プローブが低熱伝導性であり且つ高耐熱性の材料からなるものを好適に用いることができる。

【0013】ハウジングにおける測定窓の位置を確認する位置確認手段と、接触式位置測定装置の位置を補正する補正手段とを備えたものとして、位置確認手段による測定窓の位置確認情報に基づいて接触式位置測定装置の位置を補正し、その後、接触式位置測定装置による測定窓を通じた位置測定を行うのも好ましい。

【0014】また、接触式位置測定装置におけるプローブを測定窓に差し込んでプローブ先端を被位置測定部に当接させるにあたり、接触式位置測定装置から出力されるプローブ先端に加わる荷重値をもとにプローブと被位置測定部との接触を検出するのも好ましい。

【0015】また本発明に係る回路遮断器の調整方法は、一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えた回路遮断器におけるバイメタルの位置を調整することでラッチ量の調整を行うにあたり、ハウジング内に位置するバイメタル位置をハウジングに設けた測定窓を通じてプローブをバイメタルに接触させたリニアゲージで測定しつつハウジングに設けた開口部を通じてバイメタルの一端の固定部材を塑性変形させることで位置調整操作を行うことに他の特徴を有している。

【0016】この場合、バイメタルの一端の固定部材をカメラで撮像してその位置及び向きを検出し、該検出結果に応じて開口部を通じて固定部材に係合させて固定部材を塑性変形させるツールの位置及び向きを調整したり、バイメタルの一端の固定部材を塑性変形させる際にリニアゲージによるところのバイメタルの位置出力の経時的变化を観察したりするとよい。

【0017】殊に、バイメタルの一端の固定部材を塑性変形させるにあたっては、ラッチ部に作動板をラッチさせた状態でラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させてラッチ解除位置を基準位置とし、さらに上記方向に一旦固定部材を塑性変形させた後、上記基準位置をもとに、固定部材を逆方向にそのスプリングバック量を見込んだ目標位置まで塑性変形させてバイメタルの位置調整を行うと好ましい結果を得ることができる。

【0018】この時、ラッチ部に作動板をラッチさせた状態でラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させてラッチ解除位置を基準位置とするにあたり、固定部材の塑性変形駆動用のモータをラッチ解除時に停止させて該停止期間中のバイメタル安定位置を基準位置とすればよく、基準位置から所定距離にスプリングバック量を加えた位

置を目標位置として、固定部材を逆方向に塑性変形させるとともに、リニアゲージによるバイメタルの目標位置到達出力で固定部材の塑性変形駆動用のモータを停止させるとよい。

【0019】また、固定部材のスプリングバック完了後に固定部材に係合させていた固定部材塑性変形駆動用のツールの係合を外すことが好ましい。

【0020】ラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させる際のバイメタルの変位速度はバイメタルの通電トリップ時の移動速度と同じとするとよく、固定部材の塑性変形駆動用のモータの停止信号の遅れによるオーバーラン量のデータを加味して目標位置をセットするのも好ましい。

【0021】目標位置まで固定部材を塑性変形させた後のスプリングバック量をリニアゲージで測定し、該測定結果を次の回路遮断器の調整に際しての目標位置のセットのためのスプリングバック量にフィードバックさせるのも好ましい。

【0022】目標位置まで固定部材を塑性変形させた後のスプリングバック量が予測値と異なった時には、リニアゲージで測定したスプリングバック量をもとに再度目標位置をセットして固定部材を塑性変形させるとよい。

【0023】そして本発明に係る回路遮断器の調整装置は、一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板と、これらを納めたハウジングにバイメタルの位置測定のための測定窓と、バイメタルの位置調整操作用の開口部とを備えている回路遮断器のための調整装置であって、ハウジング内に位置するバイメタル位置を上記測定窓を通じてプローブをバイメタルに接触させて測定するリニアゲージと、上記開口部を通じてバイメタルの一端の固定部材を塑性変形させてバイメタルの位置変更を行う位置調整部材と、リニアゲージの出力とに応じて位置調整部材を駆動して位置調整操作を行う制御部とを備えていることに特徴を有している。

【0024】

【発明の実施の形態】以下本発明を実施の形態の一例に基づいて詳述すると、図1は本発明に係る回路遮断器を示すもので、ハウジング1内には一端側が接続板3に固定されているバイメタル2や、バイメタル2とともに作動する可動部20に設けたラッチ部21にラッチされて閉極状態を保つ作動板4等が納められている。この作動板4はラッチ解除によって開極動作を行う。図示例のバイメタル2は直熱型であるが、傍熱型のものであってもよく、また作動板4が接点40を備えた可動接触子であるものを示したが、可動接触子とは別の存在のものであってもよい。

【0025】いずれにしても、これらの部材は、ハウジ

ング1に直接組み付けられるものとなっているために、ハウジング1基準で各部品の位置精度が確保される関係上、ハウジング1に組み込んだ完成品の状態で初めて各特性を計測することができるものとなっている。

【0026】このために、該回路遮断器においては、バイメタル2や作動板4を納めたハウジング1にバイメタル2もしくはラッチ部21の位置測定のための測定窓11と、調整作業のための開口部10とを設けている。また、最近の回路遮断器における薄型コンパクトの要請を受けて、測定窓11と上記位置測定における被位置測定部（図示例ではバイメタル2の自由端部）との間には通電回路部品としての導電板15が位置しているのであるが、測定窓11と被位置測定部との間の見通しを確保するために図1(b)に示すように、導電板15には切り欠きとしての退避部16を設けている。

【0027】なお、ハウジング1における測定窓11周囲は図2に示すように外面もしくは内面に突出する突部12としておくと、測定窓11から内部に異物が侵入する虞を小さくすることができる。また、図2(b)(c)に示すように、測定窓11内面に潤滑性材料や低摩擦樹脂からなるガイド13を設けたり、図2(c)に示すように誘い込みテーパ面13'を設けておくと、上記位置測定のための部材を測定窓11に挿入することが容易となる。

【0028】また、測定窓11からの異物の侵入を防ぐという点からは、図3に示すように、測定窓11を雌ねじ穴として形成して雄ねじ14をねじ込むことで測定窓11を閉じることができるようにしたり、図4に示すように測定窓11の開閉用蓋17をハウジング1内面側に設けるとともに測定窓11を閉じる方向に蓋17を付勢する弾性体18を設けて、常時は弾性体18による付勢で測定窓11が閉じられており、位置測定のための部材50を差し込めば蓋17が開くようにしたりするとよい。このほか、図5に示すように、ハウジング1における配電盤9への固定側の面に測定窓11を設けてもよい。

【0029】さらに、上記位置測定をレーザ変位計7で行う場合には、図6に示すように、測定窓11にレーザ透過性材料19を埋め込んだものとするとよい。該レーザ透過性材料19は、二つ割のハウジング1で挟み込むようにして組み込むのが組み込み易さ及び防塵の点で好ましい。

【0030】上記開口部10は、調整作業をどの部分に対して行うかによってハウジング1に設ける位置が変化するが、ここではバイメタル2の一端が固定された接続板3を捻って塑性変形させることでバイメタル2の自由端の位置を変化させて調整を行うようにしていることから、ハウジング1の側面の該当箇所に設けている。

【0031】ところで、バイメタル2の自由端の位置の測定は、バイメタル2の接続板3への固定箇所からの長さが一定のところで行わないと、定性的な測定を行うこ

10

20

30

40

50

とはできないことから、ハウジング1を測定及び調整のための治具(図示せず)に固定した時、上記開口部10を利用して、バイメタル2の接続板3への固定部分を撮像手段で撮像し、その画像処理によって固定位置(非可動点、図7中のイ)を特定し、この固定位置を基準位置と比較してずれがあれば、このずれの分だけバイメタル2の自由端の位置の測定手段、たとえばリニアゲージ5の位置をNCテーブルなどを用いて補正し、固定位置から常に一定距離のところの位置測定を行うことができるようにしておく。

【0032】また、リニアゲージ5におけるバイメタル2に接触するプローブ50の先端面は図7(b)に示すように曲面としておくのが好ましい。先端面が平面であると、図8に示すように、バイメタル2の傾きによって、接触位置が変化してしまうからである。

【0033】また、上記プローブ50は、直熱型のバイメタル2に対しては、図9に示すように、先端部との間が絶縁物51によって絶縁されているものを用いることで、リニアゲージ6にノイズがのることを防ぐことができる。絶縁はプローブ50全体を樹脂で形成したり、表面を絶縁コーティングしたりすることで行ってもよい。さらには、リニアゲージ5がバイメタル2の熱の影響を受けてしまうことがないように、プローブ50を低熱伝導性であり且つ高耐熱性の材料からなるもの、たとえばセラミック製とするのが好ましい。プローブ50を通じてバイメタル2の熱が逃げてしまってもバイメタル2の熱変形量に影響が出ることも防ぐことができる。

【0034】このほか、開口寸法が小さい測定窓11に対してリニアゲージ5のプローブ50を挿入する操作を的確に行うことができるように、図10に示すように、ハウジング1における測定窓11の位置を確認する撮像手段のような位置確認手段55と、リニアゲージ5の位置補正用のNCテーブルのような移動手段56と、位置確認手段55の出力に応じて移動手段56を駆動する位置制御手段57とを備えたものとし、位置確認手段55による測定窓11の位置情報に基づいてリニアゲージ5の図中y、z方向の位置を補正し、その後、リニアゲージ5による測定窓11を通じたバイメタル2の位置測定を行うのも好ましい。なお、位置確認手段55による測定窓11の位置確認時にはリニアゲージ5を退避させなくてはならないことから、上記移動手段56は、図中y方向移動に関して、退避分の一定量と上記補正量との和の分の移動を行うことができるものを用いる。

【0035】プローブ50の挿入が適切になされたかどうかを確認することができるように、プローブ50を測定窓11に差し込んでプローブ50先端をバイメタル2に当接させるにあたり、図11及び図12に示すように、リニアゲージ5から出力されるプローブ50先端に加わる荷重値をもとにプローブ50がバイメタル2に接触したか否かを検出するようにしてもよい。この時、バ

イメタル2に接触した場合の適正範囲(図12中のロ)よりも高い荷重値が出力(図12中のハ)されたならば、挿入ミスがあったと判断してプローブ50の挿入動作を停止させるものであり、これによってリニアゲージ5、特に細いプローブ50の破損を防止することができる。

【0036】次に、回路遮断器の調整操作について説明すると、前述のように開口部10を通じてバイメタル2の一端が固定された接続板3を捻って塑性変形させることでバイメタル2の自由端の位置を変化させて調整を行うのであるが、この動作は図13に示すツール6を接続板3に係合させた状態でツール6をモータ駆動で回転させることで接続板6を捻ることで行う。

【0037】この時も、図14に示すように開口部10を通じて接続板3を撮像手段8で撮像して、その位置x、y及び向きθを検出し、該検出結果に応じてツール6の位置及び向きを調整することで、ツール6を接続板3に的確に係合させることができる。

【0038】そして、バイメタル2の自由端側の位置をリニアゲージ5で観察しつつ接続板3を捻って塑性変形させることでバイメタル2の自由端側の位置を調整するのであるが、この際、図15に示すように、リニアゲージ5によるところのバイメタル2の位置出力をタイマの設定周期でサンプリングしてその経時変化(プロファイル)、つまりはバイメタル2の挙動をツール6の駆動用のモータ制御角と共に観察しながら調整を行うものとする。図16にプロファイルの一例を示す。この時、正常時と異なる挙動が観察される時には、例えばバイメタル2が何かと接触している等の事象を検出することができる。

【0039】ここにおいて、調整作業はリニアゲージ5で測定されるバイメタル2の位置が予め設定してある目標位置にくるように調整するのではなく、図17(a)に示すように、ラッチ部21に作動板4をラッチさせた状態でいったんラッチ解除方向に接続部材3を捻る予備捻り作業を行ってラッチ解除がなされた位置(図17(b))を基準位置iとする。その後、さらに上記方向に接続部材3を捻って、予め設定した所定量の予備捻りが完了した時点(図17(c))でモータを逆回転させて接続部材3を逆方向に捻る本捻り作業を行う。そしてこの本捻り作業によって、バイメタル2が所定の位置uにくるように調整するのであるが、この所定の位置uは上記ラッチ解除位置である基準位置iから所定量kのところとするとともに、本捻り作業は図上記基準位置iに所定量kと接続板3に見込まれるスプリングバック量Sとを加えた位置を目標位置gとして行い、その後の接続板3のスプリングバックでバイメタル2が基準位置iから上記所定量kのところの所定位置uにくるようにする。

【0040】なお、本捻り完了時、スプリングバックが適切に行われるように、ツール6の駆動用のモータは逆

回転（調整戻し）させ、ツール6と接続板3との係合クリアランスのためにバイメタル2の位置変化が生じなくなった時点で、あるいはツール6や駆動用モータに付設したトルクメータによって検出するスプリングバックの力が無くなった時点でモータを停止させ、この時点でバイメタル2の位置が所定の位置uを中心とする規格の範囲内にあれば、ツール6を退去させて接続板3との係合を外す。

【0041】図16中のt0、t1、t2、t3、t4の各時点の状態が図17(a)～(e)である。また、図16において、モータを駆動しているにもかかわらずバイメタル2が変位していない区間は、ツール6と接続板3との係合部のクリアランスによるモータ空走区間であって、予備捻り完了時点からモータ空走区間が遅れて生じているのは接続板3のスプリングバックのためである。

【0042】なお、ラッチ解除位置を基準位置とするにあたっては、接点部から得られるラッチ解除信号（トリップ信号）をもとにツール6の駆動用のモータを停止させ、図19(b)に示すように、バイメタル2の位置が安定した時点での位置を基準位置iとしている。図19(a)はこの動作を可能とするための構成例を示している。

【0043】また図20は、上記目標位置gまで本捻り動作を行うための構成例を示しており、目標位置gに対応するリニアゲージ5の絶対位置を設定し、ツール6を回転させることでバイメタル2の位置が変化する時、上記絶対位置との比較を行い、一致した時点でモータ駆動手段に対して停止信号を出力してツール6の回転を止める。

【0044】ところで前記予備捻り作業におけるラッチ解除までのツール6駆動用のモータの回転速度は、バイメタル2の変位速度がバイメタル2の通電トリップ時の移動速度と同じとなるようにしておくのが好ましい。たとえば40Aの電流を流すことでバイメタル2を変位させてトリップさせた時のバイメタル2の変位速度を測定しておき、この変位速度に接続板3を捻ってバイメタル2を変位させる際の変位速度を合わせるものである。トリップ検出は時間の影響が大きい、この影響を少なくして検出精度を向上させることができる。なお、図21は上記通電によってトリップさせた場合のバイメタル2の変位を示しており、図中Tがトリップ時である。

【0045】また、上記の本捻り完了によるモータの停止に対して、その停止信号の遅れによるモータのオーバーランを無視することができない場合がある。この場合、予めモータの回転速度とオーバーラン量との関係のデータテーブルを作成しておき、目標位置gの設定に際して、該オーバーラン量を引いて設定するとよい。

【0046】本捻り完了位置からの接続板3のスプリングバック量も、予め見込んだ値を設定しておくわけであるが、逆方向の予備捻りを行うことでスプリングバック

量の安定化を図っているとはいえ、製造工程上において、接続板3の材料となるフープ材の厚みや幅の変動がロット毎にあるために、実際のスプリングバック量が予想値と異なってくる場合が存在する。このために、本捻り完了時からの接続板3のスプリングバック量（スプリングバックによるところのバイメタル2の変位量）をリニアゲージ5で測定し、図22に示すように、そのn個（nは整数）の平均値を次のn個の予想されるスプリングバック量の値に反映させるのが好ましい。このようにすることで、たとえば最初のn個で測定されたスプリングバック量の平均値が0.9mm、次のn個で測定されたスプリングバック量の平均値が0.8mmであった時、さらに次のn個のスプリングバック量の平均値は0.7mmであると予測することができ、材料の変化やロット変動に対して強いものを得ることができる。

【0047】最初に設定したスプリングバック量に応じた目標位置gまで本捻りを行った後の実際のスプリングバック量が上記設定値と異なっておれば、所定位置uにバイメタル2が位置せず、狙いの範囲外に位置してしまうことがある。この場合は、図23に示すように、再度予備捻りと本捻りを行うとともに、2回目の本捻りは1回目の本捻りの後の測定されたスプリングバック量S1の値を元に目標位置gをセットして行う。2回目の本捻りの後のスプリングバック量は、1回目の本捻りの後のスプリングバック量に近い値になるために、2回目の調整でバイメタル2を所定位置u近辺の狙いの規格内に調整することができる。

【0048】図18に上記調整作業についてのフローチャートを、図24に上記調整作業のための調整装置の全体構成を示す。図中のトルクセンサは、前述の本捻り後のスプリングバック完了を検出するためのものである。

【0049】測定手段としてリニアゲージ（リニアスケール）5を用いたものを示したが、非接触式位置測定装置、たとえば前述のレーザ変位計7を用いることができる。この場合、図25に示すように、レーザ変位計7で直接バイメタル2の位置を測定するのではなく、図26に示すように、測定窓11に挿通されるとともに一端をバイメタル2に当接させたアダプター70の他端面の位置を測定するようにしてもよい。アダプター70はバイメタル2との接触圧を一定に保つために、ばねではなく、重力によってバイメタル2に接触するようにしておくのが好ましい。

【0050】また、上記の各例において、位置測定をバイメタル2の自由端に対して行ったものを示したが、ラッチ部21に対して行ってもよい。この場合、図示の構成の回路遮断器においては、開口部10と同様にハウジング1の側面に測定窓11を設ける。測定窓11は位置測定のほか、バイメタルの周辺温度、バイメタルに加わる力（応力）、トルク等の測定に利用してもよいのはもちろんである。

10

20

30

40

50

【0051】

【発明の効果】以上のように本発明における回路遮断器は、一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えたものにおいて、バイメタルや作動板を納めたハウジングにバイメタルもしくはラッチ部の位置測定のための測定窓を設けているとともに、ハウジング内への収納部品であって上記測定窓と被位置測定部との間に位置する部品に測定窓から被測定部までの見通しを確保する退避部を設けているために、完成品の状態で特性を計測することができるものであり、薄型コンパクト化のためにハウジングに各部品を組み付けたタイプの回路遮断器についての制限を無くすることができる。

【0052】上記ハウジングにおける測定窓周囲を外面もしくは内面に突出する突部とすると、測定窓からの異物が侵入しにくくなる。

【0053】また、測定窓内面にガイドを設ければ、測定のためのプローブの挿入が容易となる。

【0054】また、測定窓を雌ねじ穴として形成して測定窓閉塞用の雄ねじを着脱自在とすれば、測定窓を完全に閉じることができるために測定窓からの異物の侵入を無くすることができる。

【0055】測定窓の開閉用蓋をハウジング内面側に設けるとともに測定窓を閉じる方向に蓋を付勢する弾性体を設ければ、測定窓が閉じられているにもかかわらず、測定時に開放作業を別途行う必要がなくなる。

【0056】測定窓をハウジングにおける盤への固定側の面に設けるならば、蓋等を必要とすることなく測定窓を閉じてしまうことができる。

【0057】また測定窓はレーザの透過性材料を埋め込んだものとしてもよい。レーザ変位計を用いて測定するものにおいては、測定窓からの異物の侵入を考えなくてもよいものとなる。

【0058】そして、ハウジングが測定窓に加えてバイメタルもしくはラッチ部の位置調整操作用の開口部を備えていると、特性の測定だけでなく、その調整も可能なものとなる。

【0059】また、本発明に係る回路遮断器の調整方法は、一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えた回路遮断器におけるバイメタルもしくはラッチ部の位置を調整することでラッチ量の調整を行うにあたり、ハウジング内に位置するバイメタルもしくはラッチ部の位置をハウジングに設けた測定窓を通じて測定手段で測定しつつハウジングに設けた開口部を通じてバイメタルもしくはラッチ部の位置調整操作を行うことに特

徴を有している。完成品の状態での測定及び調整が可能である。

【0060】この時、測定手段の位置調整のための位置調整手段とバイメタルのバイメタルの非可動点を検出する検出手段とを備えて、バイメタルの位置調整操作を行うにあたり、検出手段によるところのバイメタルの非可動点の検出値に応じて上記位置調整手段を作動させ、該非可動点から特定の距離のところの位置を測定手段で測定するものであれば、より正確な測定を行うことができる。

【0061】測定手段として非接触式位置測定装置を用いれば、測定装置を完全に固定して測定することができるために、精度の高い測定を行うことができる。

【0062】この場合、非接触式位置測定手段は、測定窓に挿通されるとともに一端をバイメタルもしくはラッチ部に当接させ且つ他端をハウジング外に位置させたアダプターの他端面の位置を測定すると、測定窓の開口径が小さくとも測定を行うことができる。

【0063】測定手段として接触式位置測定装置を用いれば、測定窓の開口径が小さくとも測定を行うことができる。

【0064】また、被位置測定部と接触するプローブ先端が曲面のものをを用いると、位置測定が正確となる上に対象物の動きに追従した動きが滑らかとなる。

【0065】プローブ先端部との間が絶縁されているものをを用いることで、対象物への印加電流の影響を受けない測定を行うことができ、さらにプローブに低熱伝導性であり且つ高耐熱性の材料からなるものをを用いることで、熱伝導による悪影響を避けることができる。

【0066】ハウジングにおける測定窓の位置を確認する位置確認手段と、接触式位置測定装置の位置を補正する補正手段とを備えたものとして、位置確認手段による測定窓の位置確認情報に基づいて接触式位置測定装置の位置を補正し、その後、接触式位置測定装置による測定窓を通じた位置測定を行うと、測定窓が小さくとも測定窓へのプローブ挿入の自動挿入が可能となる。

【0067】また、接触式位置測定装置におけるプローブを測定窓に差し込んでプローブ先端を被位置測定部に当接させるにあたり、接触式位置測定装置から出力されるプローブ先端に加わる荷重値をもとにプローブと被位置測定部との接触を検出すると、挿入ミスを的確に検出することができて、プローブの破損を防ぐことができる。

【0068】また本発明に係る回路遮断器の調整方法は、一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板とを備えた回路遮断器におけるバイメタルの位置を調整することでラッチ量の調整を行うにあたり、ハウジング

10

20

30

40

50

内に位置するバイメタル位置をハウジングに設けた測定窓を通じてプローブをバイメタルに接触させたリニアゲージで測定しつつハウジングに設けた開口部を通じてバイメタルの一端の固定部材を塑性変形させることで位置調整操作を行うことから、バイメタルを狙いの位置に的確に調整することができる。

【0069】この場合、バイメタルの一端の固定部材をカメラで撮像してその位置及び向きを検出し、該検出結果に応じて開口部を通じて固定部材に係合させて固定部材を塑性変形させるツールの位置及び向きを調整することで、ツールを的確に固定部材に係合させることができる。

【0070】また、バイメタルの一端の固定部材を塑性変形させる際にリニアゲージによるところのバイメタルの位置出力の経時的变化を観察することで、バイメタルが何かに接触している等の理由による動作不良を容易に検出することができる。

【0071】そして、バイメタルの一端の固定部材を塑性変形させるにあたっては、ラッチ部に作動板をラッチさせた状態でラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させてラッチ解除位置を基準位置とし、さらに上記方向に一旦固定部材を塑性変形させた後、上記基準位置をもとに、固定部材を逆方向にそのスプリングバック量を見込んだ目標位置まで塑性変形させてバイメタルの位置調整を行うと、トリップ位置（ラッチ解除位置）を基準にした調整を的確に行うことができる。

【0072】この時、ラッチ部に作動板をラッチさせた状態でラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させてラッチ解除位置を基準位置とするにあたり、固定部材の塑性変形駆動用のモータをラッチ解除時に停止させて該停止期間中のバイメタル安定位置を基準位置とすることで、基準位置を正確に捉えることができる。

【0073】また、基準位置から所定距離にスプリングバック量を加えた位置を目標位置として、固定部材を逆方向に塑性変形させるとともに、リニアゲージによるバイメタルの目標位置到達出力で固定部材の塑性変形駆動用のモータを停止させると、高精度なバイメタルの位置制御が可能となる。

【0074】また、固定部材のスプリングバック完了後に固定部材に係合させていた固定部材塑性変形駆動用のツールの係合を外すことで、バイメタルの位置に影響を与えずにツールを外すことができる。

【0075】ラッチ解除方向に固定部材を塑性変形させる際のバイメタルの変位速度はバイメタルの通電トリップ時の移動速度と同じとすることで、トリップ検出についての時間の影響を少なくすることができる。

【0076】固定部材の塑性変形駆動用のモータの停止信号の遅れによるオーバーラン量のデータを加味して目標位置をセットすると、バイメタルの位置精度をさらに高くすることができる。

【0077】また、目標位置まで固定部材を塑性変形させた後のスプリングバック量をリニアゲージで測定し、該測定結果を次の回路遮断器の調整に際しての目標位置のセットのためのスプリングバック量にフィードバックさせれば、固定部材の材料変化によるところのスプリングバック量の変化に対応することができ、ロット変動に強くすることができる。

【0078】目標位置まで固定部材を塑性変形させた後のスプリングバック量が予測値と異なった時には、リニアゲージで測定したスプリングバック量をもとに再度目標位置をセットして固定部材を塑性変形させることで、1回目の調整が範囲外となっても2回目の調整でほぼ確実に範囲内に位置させることができる。

【0079】そして本発明に係る回路遮断器の調整装置は、一端側を固定側とし他端側を自由端とした直熱型もしくは傍熱型バイメタルと、該バイメタルとともに作動する可動部に設けたラッチ部にラッチされて閉極状態を保つとともにラッチ解除によって開極動作を行う作動板と、これらを納めたハウジングにバイメタルの位置測定のための測定窓と、バイメタルの位置調整操作の開口部とを備えている回路遮断器のための調整装置であって、ハウジング内に位置するバイメタル位置を上記測定窓を通じてプローブをバイメタルに接触させて測定するリニアゲージと、上記開口部を通じてバイメタルの一端の固定部材を塑性変形させてバイメタルの位置変更を行う位置調整部材と、リニアゲージの出力とに応じて位置調整部材を駆動して位置調整操作を行う制御部とを備えているために、完成品としての回路遮断器に対する上記方法による特性の測定及び調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例に係る回路遮断器を示しており、(a)は破断側面図、(b)は部分正面図である。

【図2】(a)(b)(c)は夫々測定窓の異なる例の断面図である。

【図3】測定窓の他例の断面図である。

【図4】(a)(b)は測定窓の更に他例の断面図である。

【図5】盤への取付状態を示す断面図である。

【図6】測定窓の別の例を示すもので、(a)は断面図、(b)(c)は他例の正面図と断面図である。

【図7】リニアゲージによる位置測定を示すもので、(a)は斜視図、(b)はプローブ先端の拡大図である。

【図8】(a)(b)はプローブとバイメタルとの側面図である。

【図9】プローブの他例を示す斜視図である。

【図10】別の例を示すブロック図である。

【図11】さらに別の例を示すブロック図である。

【図12】同上の動作説明図である。

【図13】調整動作を示す斜視図である。

【図14】(a)(b)(c)は調整のための予備動作の説明図

である。

【図15】プロフィール収集の構成の一例を示すブロック図である。

【図16】調整動作を示すタイムチャートである。

【図17】(a)～(e)は調整動作の説明図である。

【図18】調整動作のフローチャートである。

【図19】(a)は基準位置検出に関する構成を示すブロック図、(b)はタイムチャートである。

【図20】他の構成を示すブロック図である。

【図21】トリップ時のバイメタル変位の特性図である。

【図22】他の構成を示すブロック図である。

【図23】連続調整動作についてのタイムチャートである。

＊る。

【図24】全体構成についてのブロック図である。

【図25】他例の要部斜視図である。

【図26】同上の別の例の破断側面図である。

【符号の説明】

1 ハウジング

2 バイメタル

4 作動板

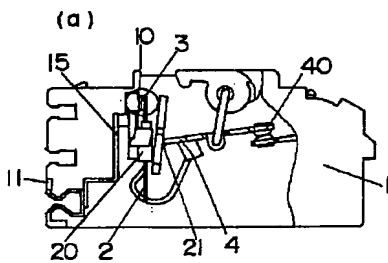
10 開口部

11 測定窓

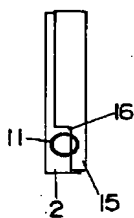
20 可動部

21 ラッチ部

【図1】



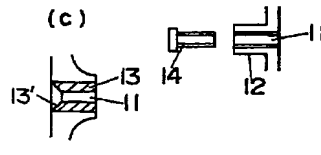
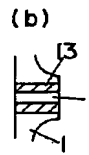
(b)



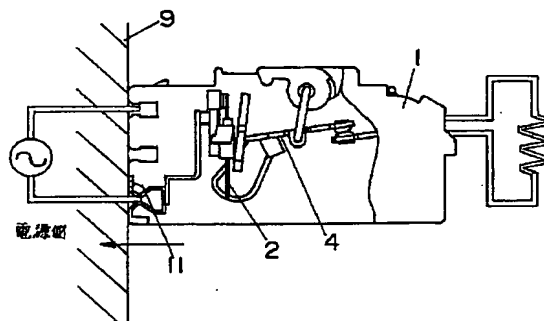
- 1 ハウジング
- 2 バイメタル
- 4 作動板
- 10 開口部
- 11 測定窓
- 20 可動部
- 21 ラッチ部

【図4】

【図2】

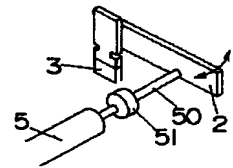


【図5】



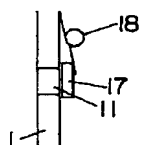
【図3】

【図9】

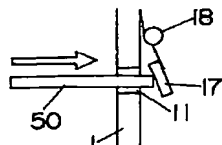


【図7】

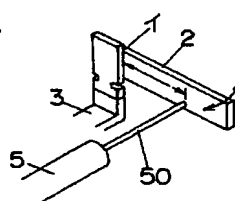
(a)



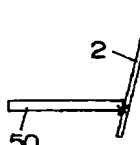
(b)



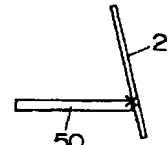
(a)



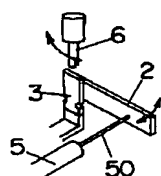
(a)



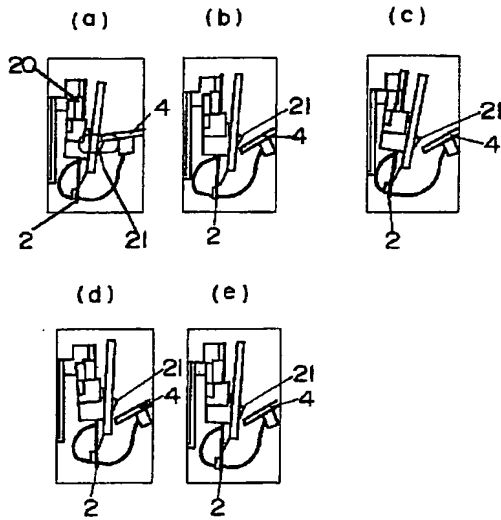
(b)



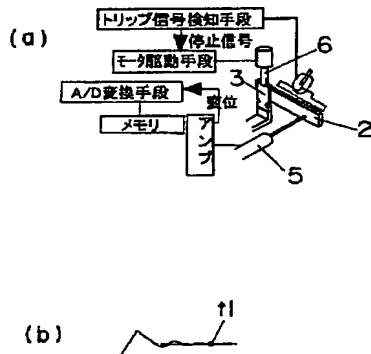
【図13】



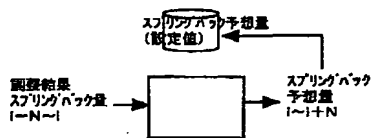
【図17】



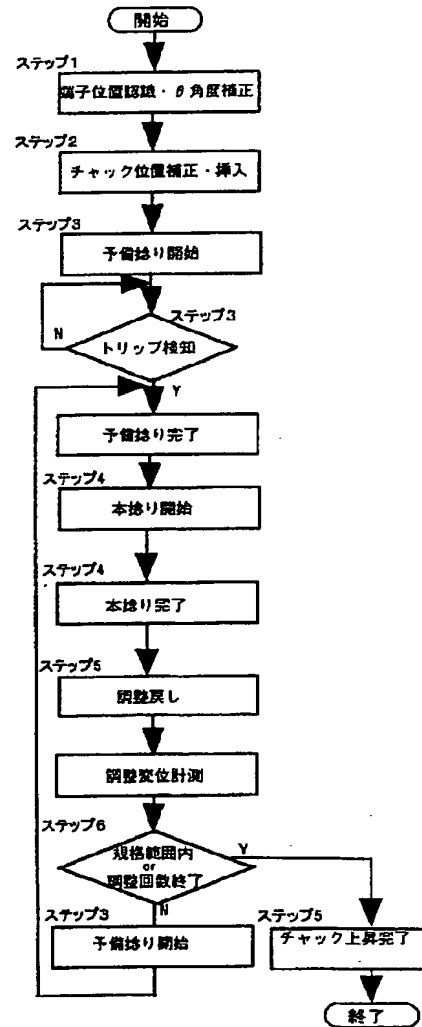
【図19】



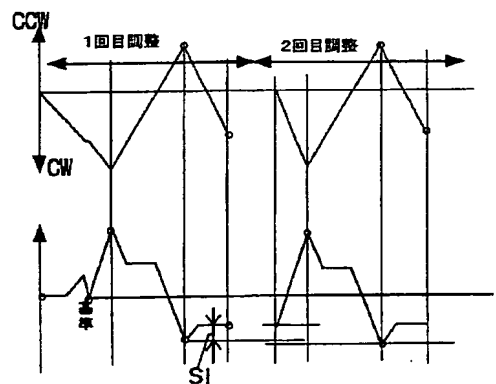
【図22】



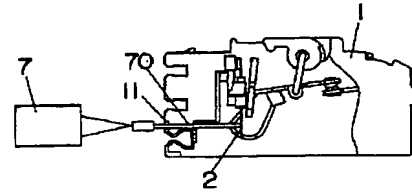
【図18】



【図23】



【圖 26】



(72)発明者 川村 和司
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

F ターム(参考) 5G030 FC03 XX13